

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

РИЖСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

## **Научно-техническая конференция**

**«Молодые ученые-механики — народному хозяйству»**

УДК 62-83:621.313.333:621.65

Л.С.Рыбицкий

ИССЛЕДОВАНИЕ НА АВМ ДИНАМИКИ ТИРИСТОРНОГО  
АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЦЕНТРОБЕЖНОГО  
НАСОСА

Одним из показателей качества водоснабжения является величина колебаний давления в водопроводной сети при разных потреблении. Поддерживание заданного минимального уровня давления приводит к значительной экономии водяных ресурсов и электроэнергии. Из методов регулирования давления воды наиболее рациональным является изменение скорости вращения ротационного насоса.

Применение симметричного трехфазного тиристорного регулятора переменного напряжения, асинхронного короткозамкнутого двигателя и узла обратной связи по скорости позволяет создать надежный тиристорный асинхронный электропривод центробежного насоса. Учитывая изменение механической характеристики центробежного насоса при работе на систему с высоким противодавлением, каковой является городской водопровод, возможно использование установленных асинхронных электродвигателей в регулируемом приводе.

На кафедре автоматизированного электропривода Электроэнергетического факультета РПИ данная система мощностью 75 кВт была создана и прошла эксплуатационные исследования на повысительной водонасосной станции управления водопроводно-канализационным хозяйством города Риги. По экспериментальным исследованиям было установлено, что рациональным способом поддержания заданного уровня воды в отдаленных точках водопровода является мелкоступенчатое изменение задающего напряжения в блоке обратных связей тиристорного асинхронного электропривода, что приводит к ступенчатому изменению скорости центробежного насоса с периодом изменений, определяе-

мым временем затухания гидравлического переходного процесса в заданной точке водопровода.

Исследования на АВМ динамической модели тиристорного асинхронного электропривода центробежного насоса в такой квази-прерывной системе регулирования давления позволили определить зависимость минимального числа ступеней скорости центробежного насоса от величины противодействия водопроводной сети.

Установлено, что величина перерегулирования скорости привода при мелкоступенчатом регулировании зависит от коэффициента усиления обратной связи, постоянной времени фильтрующей цепи и общего момента инерции механизма. Определены пределы высоты ступеней изменения скорости, при которых в кривой электромагнитического момента двигателя не возникает периодическая составляющая.

В переходном процессе от одной ступени скорости к следующей более высокой возникают выбросы тока двигателя, что приводит к увеличению нагрева двигателя. Установлено, что с выбором определенного соотношения параметров блока обратной связи возможно свести к минимуму количество периодов повышения величины тока, обуславливающему более низкий температурный режим двигателя.

Исследования динамики тиристорного асинхронного электропривода центробежного насоса проводились на модели из 47 решающих усилителей вычислительной машины ЭМУ-10, 4 блока перемножения машины МН-17 и дополнительного логического устройства. При выбранном масштабе времени моделирования электромагнитные переходные процессы в приводной системе замедлялись в 300 раз.

Определение интервала времени следования ступеней скорости центробежного насоса из условия затухания гидравлических переходных процессов в заданной точке водопровода проводилось на АВМ типа МН-10. Гибридная модель системы регулирования давления с центробежным насосом, водопроводной сетью, манометром и электроприводом собиралась на 10 решающих усилителях, 1 нелинейном блоке и дискретном электронном счетчике с преобразователем код-аналог. При решении данной системы масштаб времени АВМ ускорял реальный процесс в 10 раз.